

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 8 3 8 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 8 3 8 1]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0094524

【提出日】 平成14年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 瀧澤 圭二

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 上原 利範

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 中野 智之

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095728

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 上柳 雅誉

 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107076

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーフィルタ基板、カラーフィルタ基板の製造方法、電気光学装置、電気光学装置の製造方法、及び、電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、前記基板の第 1 領域に配置された第 1 着色層と、前記基板の第 2 領域に配置された第 2 着色層とを有するカラーフィルタ基板において、

前記第 1 着色層と前記第 2 着色層とは互いに隣接して配置され、

前記第 1 領域の表面よりも前記第 2 領域の表面が高く構成されているとともに、前記第 1 領域と前記第 2 領域との間に段差面が設けられ、

前記第 1 着色層と前記第 2 着色層の境界部が、前記段差面の最下部よりも前記第 2 領域側に配置されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 2】 前記境界部の表面には、前記第 1 着色層と前記第 2 着色層とが重なり合うことにより生じた突起が設けられ、当該突起は、前記段差面の最下部よりも前記第 2 領域側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 3】 前記段差面は傾斜し、前記境界部の少なくとも一部は、前記段差面と平面的に重なる領域に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 4】 前記第 1 領域には、実質的に光を透過可能に構成された光透過部が設けられ、前記第 2 領域には、光反射層が配置された光反射部が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 5】 前記光反射部には前記境界部が含まれることを特徴とする請求項 4 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 6】 前記第 1 領域から前記段差面を介して前記第 2 領域にまで亘る表面上に一体の電極が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 7】 第 1 領域に第 1 着色層が配置される第 1 着色工程と、第 2 領

域に第2着色層が配置される第2着色工程と、前記第1領域と前記第2領域との間に段差面を介して前記第1領域の表面よりも前記第2領域の表面が高く形成される段差形成工程とを有し、

前記段差形成工程では、前記第1着色層と前記第2着色層の境界部よりも前記第1着色層側に前記段差面の最下部が形成されることを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項8】 前記第1及び第2着色工程では、前記境界部において前記第1着色層と前記第2着色層とが重なり合うように形成されることを特徴とする請求項7に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項9】 前記段差形成工程では、前記段差面は、前記境界部の少なくとも一部と平面的に重なる位置に傾斜面として形成されることを特徴とする請求項7又は8に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項10】 前記第1領域に開口部を有する光反射層を形成する工程をさらに有し、当該光反射層が前記境界部を平面的に覆うように形成されることを特徴とする請求項7乃至9のいずれか一項に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項11】 電気光学物質と、当該電気光学物質に電界を印加する電界印加手段と、請求項1乃至6のいずれか一項に記載のカラーフィルタ基板とを有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項12】 前記電気光学物質は液晶であり、前記カラーフィルタ基板における前記第1領域と前記第2領域の高さの相違に対応して、前記第1領域における液晶層が前記第2領域における液晶層よりも厚く構成されていることを特徴とする請求項11に記載の電気光学装置。

【請求項13】 電気光学物質に沿って配置されるべき基板上における第1領域に第1着色層が配置される第1着色工程と、第2領域に第2着色層が配置される第2着色工程と、前記第1領域と前記第2領域との間に段差面を介して前記第1領域の表面よりも前記第2領域の表面が高く形成される段差形成工程とを有する電気光学装置の製造方法であって、

前記段差形成工程では、前記第1着色層と前記第2着色層の境界部よりも前記

第1着色層側に前記段差面の最下部が形成されることを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項14】 前記第1及び第2着色工程では、前記境界部において前記第1着色層と前記第2着色層とが重なり合うように形成されることを特徴とする請求項13に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項15】 請求項11又は12に記載の電気光学装置と、当該電気光学装置の前記電界印加手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーフィルタ基板、カラーフィルタ基板の製造方法、電気光学装置、電気光学装置の製造方法、及び、電子機器に係り、特に、一画素内の2つの領域において、液晶層の厚さが相互に異なる構造を有する液晶表示装置の構成として好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、携帯電話、PDAなどの携帯型情報端末、パーソナルコンピュータなどの電子機器においては、表示手段として液晶表示装置が用いられている。また、近年、プラズマディスプレイパネルについてもテレビジョン装置などに用いられるようになってきており、さらに、最近、有機エレクトロルミネッセンス装置が一部の機器に用いられるようになってきている。このような各種の電気光学物質の電気光学効果を利用した種々の電気光学装置は、今後、ますます多くの場面で利用されるようになっていくものと期待されている。

【0003】

従来から用いられている液晶表示装置は自己発光性を有しないことから、通常、バックライトなどの照明装置を背後に配置し、この照明装置の光を用いて表示を視認可能にする透過型の液晶パネルが用いられてきた。しかしながら、照明装置を用いる方法は消費電力を低減することが困難であり、特に携帯型機器などに

においては電池寿命などに影響するため、以前においては照明装置を必要としない反射型の液晶パネルが多く用いられていた。

【0 0 0 4】

ところが、近年、表示の高精細化やカラー化が進むに従って、反射型の液晶パネルでは表示の明るさが不足するという事態が発生し、バックライトを用いながら反射型表示も可能な半透過反射型の液晶パネルが開発された。この半透過反射型の液晶パネルとして、その表示領域内に配列された各画素内に、光を透過可能に構成された光透過部と、光反射層の配置により光を反射可能に構成された光反射部が共に設けられたものが知られている。ここで、光透過部は、通常、上記光反射層に開口部を設けることによって構成される（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 5】

ところが、上記の半透過反射型の液晶パネル内にカラーフィルタを形成してカラー表示可能に構成すると、各画素内の光透過部を用いる透過型表示と、各画素内の光反射部を用いる反射型表示との間の色調整が困難になるという問題点がある。これは、上記透過型表示では、バックライトから照射される光は液晶パネルを透過して観察側へ出射されるため、光がカラーフィルタの着色層を 1 回だけ通過するのに対して、上記反射型表示では、観察側から入射した外光が光反射層において反射されて観察側へ出射されるため、光がカラーフィルタの着色層を往復で計 2 回通過することに起因する。つまり、カラーフィルタの着色層の色相や明度を透過型表示に合わせると、反射型表示において彩度は得られるが表示が暗くなり、逆に、カラーフィルタの着色層の色相や明度を反射型表示に合わせ込むと、透過型表示において必要な彩度が得られなくなってしまう。

【0 0 0 6】

そこで、上記特許文献 1 においては、その図 5 (a) ~ (c) に示すように、光反射膜 9 の開口 1 8 が色絵素 1 6 の最大膜厚部分に対応して形成することによって、透過型表示と反射型表示との色表示状態の差異を低減するようにしている。

【0 0 0 7】

【特許文献 1】

特開 2002-287131 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の方法では、透過型表示に用いられる部分における着色層の膜厚と、反射型表示に用いられる部分における着色層の膜厚との差を十分に得ることが難しいので、透過型表示と反射型表示の表示色を十分に調整することができない。このため、図 10 に示すように、画素毎に 2 種類の着色層を配置し、光学的膜厚の大きな濃色の着色層 114C を光反射層 113 の開口部 113a に重なるように配置し、光学的膜厚の小さな淡色の着色層 114F を光反射層 113 と重なるように配置した液晶表示装置 100 が考えられた。

【0009】

この液晶表示装置 100 では、一方の基板 110 において、基材 111 上に透明な下地層 112 が形成され、この下地層 112 上にアルミニウムなどの光反射層 113 が形成されている。光反射層 113 には上述のように開口部 113a が設けられる。そして、当該開口部 113a 上には着色層 114C が配置され、光反射層 113 上には着色層 114F が配置されるといった態様で、カラーフィルタが構成される。なお、遮光部 114B は、画素間領域の光漏れを防止するためのものである。カラーフィルタ上には透明な保護膜 115 が形成され、この保護膜 115 上には、ITO（インジウムスズ酸化物）等で構成される透明電極 116 が形成される。透明電極 116 上には配向膜 117 が形成される。また、他方の基板 120 において、基材 121 の上に上記と同様の透明電極 122 が形成され、この透明電極 122 の上に配向膜 123 が形成される。

【0010】

上記のように構成することによって、画素 P 内の透過型表示を行う光透過部 P_t と、反射型表示を行う光反射部 P_r とにおいてそれぞれ別々に色設計がなされるため、両表示における表示品位を向上させることができるとともに、両表示間の色表示の態様の差異を低減させることもできる。

【0011】

また、上記の液晶表示装置 100 では、透過型表示における液晶層 LC の実質

的なリタデーション値と、反射型表示における液晶層 LC の実質的なリタデーション値との差を低減し、両表示のバランスを改善し、表示品位を向上させるために、画素 P 内において、開口部 113a が設けられた光透過部 P_t においては液晶層 LC が厚く、光反射層 113 が配置された光反射部 P_r においては液晶層 LC が薄くなるように構成してある。より具体的には、上記保護膜 115 を、光透過部 P_t 以外の部分、すなわち光反射部 P_r を含む領域のみに形成することによって、基板 110 の表面が、光透過部 P_t では低く、光反射部 P_r では高くなるように構成している。

【0012】

ところで、上記の液晶表示装置 100 では、一つの画素 P 内において、着色層 114C 及び着色層 114F を相互に隣接して配置する必要がある、これら両着色層間の境界部に隙間が生じないように、着色層 114C と着色層 114F とが相互に重なり合うように形成している。このようにすると、カラーフィルタの表面上に両着色層の重なりによって突起 114E が形成され、この突起 114E によって液晶層 LC に接する基板 110 の表面部位に突起や窪みが生ずるので、当該表面部位の近傍で表示品位が悪化し、特に透過型表示の表示品位を低下させてしまうという問題点がある。また、上記の突起 114E による表面凹凸形状に起因して境界部上において透明電極 116 に部分的な断裂や欠落が生じやすくなるため、光透過部 P_t における電界印加状態が変化し、このことによっても透過型表示の表示品位が悪化するという問題点がある。

【0013】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、カラーフィルタ基板や電気光学装置において、異なる着色層が相互に隣接する境界部における光学的及び電氣的な不具合を改善し、不良の発生を防止することのできる技術手段を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明のカラーフィルタ基板は、基板と、前記基板の第 1 領域に配置された第 1 着色層と、前記基板の第 2 領域に配置された第 2 着

色層とを有するカラーフィルタ基板において、前記第1着色層と前記第2着色層とは互いに隣接して配置され、前記第1領域の表面よりも前記第2領域の表面が高く構成されているとともに、前記第1領域と前記第2領域との間に段差面が設けられ、前記第1着色層と前記第2着色層の境界部が、前記段差面の最下部よりも前記第2領域側に配置されていることを特徴とする。

【0015】

この発明によれば、第1着色層と第2着色層の境界部が、低い表面を有する第1領域と、高い表面を有する第2領域との間の段差面の最下部よりも第2領域側に配置されていることにより、その境界部において、第1着色層と第2着色層の重なりによる突起が形成されたり、或いは、第1着色層と第2着色層とに隙間が生じたりしても、当該突起や隙間上に第1領域と第2領域の間の段差、或いは、第2領域の高い表面構造が形成されるため、これらに吸収される形で上記突起や隙間に起因する微細な凹凸構造は形成されにくくなる。したがって、当該凹凸構造に基づく光学的な不具合及び電氣的な不具合の発生を低減することができる。なお、本発明においては、後述するように上記境界部の少なくとも一部が段差面と重なるように配置されている場合もあれば、上記境界部が段差面とは重ならず、第2領域内に配置される場合も含まれる。

【0016】

本発明において、前記境界部の表面には、前記第1着色層と前記第2着色層とが重なり合うことにより生じた突起が設けられ、当該突起は、前記段差面の最下部よりも前記第2領域側に配置されていることが好ましい。

【0017】

本発明において、前記段差面は傾斜し、前記境界部の少なくとも一部は、前記段差面と平面的に重なる領域に配置されていることが好ましい。上記段差面が傾斜していると、その上に形成されるべき層、たとえば透明電極や反射電極などの各種電極や配線などの被覆性を向上させることができ、上層構造に対する構造上の影響を低減できる。また、段差面が傾斜していることにより当該段差面と平面的に重なる領域（後述する段差領域）が広げられるため、当該領域内に境界部を配置することが可能になり、境界部に起因して生ずる上層構造に対する構造上の

影響を低減できることになる。さらに、当該領域に境界部の少なくとも一部が配置されていることにより、第1着色層がほぼ第1領域に対応して形成され、第2着色層がほぼ第2領域に対応して形成されることになるので、第1着色層と第2着色層の光学的設計を第1領域と第2領域によって構成される段差構造と整合させることができる。そのうえ、段差面と境界部は共にカラーフィルタ基板の光学特性に影響を与えるが、双方が同一場所に設けられていることによって、全体として段差面と境界部が与える光学的影響（たとえば、光遮断状態における光漏れ）を低減できる。ここで、上記境界部の全てが上記段差面と重なる領域内に配置されていることが最も望ましい。

【0018】

本発明において、前記第1領域には、実質的に光を透過可能に構成された光透過部が設けられ、前記第2領域には、光反射層が配置された光反射部が設けられていることが好ましい。これによって、カラーフィルタ基板を、光透過機能と光反射機能を共に有する基板として構成することができるとともに、光透過部と光反射部との間に所定の段差量を設けることができる。

【0019】

本発明において、前記光反射部には前記境界部が含まれることが好ましい。前記境界部が光透過部内に配置される場合には、カラーフィルタ基板の透過光に対して、上記段差面に起因する光学的影響と、上記境界部に起因する光学的影響とがそれぞれ及ぼされるが、上記境界部が光反射部内に配置されると、上記透過光に対する上記の2つの光学的影響のいずれをも排除することができる。ここで、カラーフィルタ基板によって反射される反射光は、主として光反射部において光反射層によって反射される光であるが、光透過部の第1着色層により反射される光成分をも含むので、実質的に光透過部のみの光学特性によって影響を受ける上記透過光に較べて、上記反射光に対する段差面や境界部の影響は比較的小さいものと考えられる。

【0020】

本発明において、前記第1領域から前記段差面を介して前記第2領域にまで亘る表面上に一体の電極が形成されていることが好ましい。第1領域から段差面を

介して第2領域にまで亘って一体の電極が形成されている場合には、上記のように境界部が段差面の最下部よりも第2領域側に配置されていることによって、段差面による段差構造以外の微細な凹凸構造が形成されにくくなるため、電極の被覆性を向上させることができ、電極内において部分的に膜厚が薄くなったり断裂が生じたりするなどの原因により、電界の印加状態が悪化することを防止することができる。

【0021】

次に、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、第1領域に第1着色層が配置される第1着色工程と、第2領域に第2着色層が配置される第2着色工程と、前記第1領域と前記第2領域との間に段差面を介して前記第1領域の表面よりも前記第2領域の表面が高く形成される段差形成工程とを有し、前記段差形成工程では、前記第1着色層と前記第2着色層の境界部よりも前記第1着色層側に前記段差面の最下部が形成されることを特徴とする。

【0022】

この発明によれば、低い表面を有する第1領域と、高い表面を有する第2領域との間の段差面の最下部が、第1着色層と第2着色層の境界部よりも第1領域側に配置されていることにより、その境界部において、第1着色層と第2着色層の重なりによる突起が形成されたり、或いは、第1着色層と第2着色層とに隙間が生じたりしても、当該突起や隙間上に第1領域と第2領域の間の段差、或いは、第2領域の高い表面構造が形成されるため、上記突起や隙間に起因する微細な凹凸構造は形成されにくくなる。したがって、当該凹凸構造に基づく光学的な不具合及び電氣的な不具合の発生を低減することができる。なお、本発明においては、後述するように上記境界部の少なくとも一部が段差面と重なるように配置されている場合もあれば、上記境界部が段差面とは重ならず、第2領域内に配置される場合も含まれる。

【0023】

本発明において、前記第1及び第2着色工程では、前記境界部において前記第1着色層と前記第2着色層とが重なり合うように形成されることが好ましい。第1着色層と第2着色層とが重なり合うように形成することにより、両着色層の間

に隙間が生ずることを防止でき、カラーフィルタに光抜けが生ずることを防止できる。

【0024】

本発明において、前記段差形成工程では、前記段差面は、前記境界部の少なくとも一部と平面的に重なる位置に傾斜面として形成されることが好ましい。これによれば、段差面が傾斜面として形成されることによって、その上に形成される層（たとえば電極や配線など）の被覆性を向上させることができる。また、段差面を傾斜させることにより、当該段差面と重なる領域を広げることができるため、当該領域内に境界部を配置することが可能になり、境界部に起因して生ずる上層構造に対する構造上の影響を低減できる。さらに、境界部の少なくとも一部と平面的に重なる位置に段差面を設けることにより、光学的影響の生じやすい段差面と境界部とが同一位置に配置されるため、全体として、段差面と境界部に起因する光学的影響を低減することができる。

【0025】

本発明において、前記第1領域に開口部を有する光反射層を形成する工程をさらに有し、当該光反射層が前記境界部を覆うように形成されることが好ましい。前記境界部が開口部内に配置される場合には、カラーフィルタ基板の透過光に対して、上記段差面に起因する光学的影響と、上記境界部に起因する光学的影響とが及ぼされるが、上記境界部が光反射層によって覆われると、上記透過光に対する上記の光学的影響を排除することができる。

【0026】

次に、本発明の電気光学装置は、電気光学物質と、当該電気光学物質に電界を印加する電界印加手段と、上記のいずれかに記載のカラーフィルタ基板とを有することを特徴とする。

【0027】

この発明によれば、カラーフィルタ基板を用いてカラー表示可能で、しかも、第1領域と第2領域とで電気光学物質の厚さが異なる電気光学装置を構成できるから、透過型表示と、反射型表示の双方の表示品位を向上させることができる。

【0028】

本発明において、前記電気光学物質は液晶であり、前記カラーフィルタ基板における前記第1領域と前記第2領域の高さの相違に対応して、前記第1領域における液晶層が前記第2領域における液晶層よりも厚く構成されていることが好ましい。これによって、照明手段などから照射された透過光による透過型表示と、観察側から入射する外光の反射光による反射型表示とを共に明るく構成することができ、表示品位を向上させることができる。

【0029】

次に、本発明の電気光学装置の製造方法は、電気光学物質に沿って配置されるべき基板上における第1領域に第1着色層が配置される第1着色工程と、第2領域に第2着色層が配置される第2着色工程と、前記第1領域と前記第2領域との間に段差面を介して前記第1領域の表面よりも前記第2領域の表面が高く形成される段差形成工程とを有する電気光学装置の製造方法であって、前記段差形成工程では、前記第1着色層と前記第2着色層の境界部よりも前記第1着色層側に前記段差面の最下部が形成されることを特徴とする。

【0030】

本発明において、前記第1及び第2着色工程では、前記境界部において前記第1着色層と前記第2着色層とが重なり合うように形成されることが好ましい。

【0031】

本発明において、前記段差形成工程では、前記境界部の少なくとも一部と平面的に重なる位置に、前記段差面が傾斜面として形成されることが好ましい。

【0032】

本発明において、さらに、前記第1領域に開口部を有する光反射層を形成する工程を有し、当該光反射層が前記境界部を覆うように形成されることが好ましい。

【0033】

本発明の電子機器は、上記のいずれかに記載の電気光学装置と、当該電気光学装置の前記電界印加手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0034】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係るカラーフィルタ基板、カラーフィルタ基板の製造方法、電気光学装置、電気光学装置の製造方法、及び、電子機器の実施形態について詳細に説明する。

【0035】

[カラーフィルタ基板及び電気光学装置]

図1は本発明に係るカラーフィルタ基板を備えた電気光学装置の一例としての液晶表示装置200の分解斜視図、図2は液晶表示装置200の拡大部分断面図である。図1に示すように、液晶表示装置200は、基板（カラーフィルタ基板）210と、基板（対向基板若しくは素子基板）220とを図示しないシール材を介して貼り合わせたものであり、これらの基板同士は、図2に示すスペーサSPによる規制によって3～10 μ m程度の適宜の間隔とされ、その内側に液晶LCが封入されている。

【0036】

基板210には、図1に示すように、基材211上に電極216が形成されている。電極216はたとえば図示例のように複数平行に配列されている。より具体的には、基材211上に透明な下地層212が形成され、この下地層212上に光反射層213が形成されている。光反射層213には、図2に示す画素P毎に開口部213aが形成されている。ここで、開口部213aによって、画素P内に光透過部Ptが設けられ、光反射層213によって光反射部Prが設けられている。

【0037】

上記開口部213a上には第1着色層214Cが形成され、光反射層213上には第2着色層214Fが形成される。これらの第1着色層214C及び第2着色層214Fは、染料や顔料などの着色材を含む樹脂等で構成される。ここで、同一画素P内に配置された第1着色層214C及び第2着色層214Fは相互に同一種類の色相を呈するものとなっており、画素P別に異なる種類の色相を呈する第1着色層214C及び第2着色層214Fがストライプ配列、デルタ配列、斜めモザイク配列などの適宜のパターンで配列されている。ここで、いずれかの画素P内の第1着色層214Cと第2着色層214Fとが複数種類の色相のうち

のいずれか一つの同一種類の色相を共に有するが、その第1着色層214Cの光学的膜厚は、第2着色層214Fの光学的膜厚よりも大きくなるように構成される。たとえば、カラーフィルタがR（赤）、G（緑）、B（青）の3色で構成される場合には、これら3色について、それぞれ、第1着色層214Cは濃色のフィルタとなっており、第2着色層214Fは淡色のフィルタとして構成されている。

【0038】

また、画素Pの間の領域には、遮光部214Bが形成されている。この遮光部214Bは、図示例では異なる色の複数の第1着色層214Cを重ねることによって構成されている。ただし、黒色のブラックマトリクス層やCrなどの金属層で遮光部214Bを構成してもよい。

【0039】

上記第2着色層214F及び遮光部214Bの上には、図2に示すように、透明な保護膜215が形成されている。この保護膜215は、通常は、カラーフィルタの各着色層を保護するとともに、表面を平滑化する目的で形成されるものである。本実施形態においても、そのような機能を期待して保護膜215を形成するわけであるが、この保護膜215は、さらに、基板210の表面に段差を設けるための構成要素となっている。すなわち、保護膜215は、第1着色層214C上において形成されておらず、第2着色層214F及び遮光部214B上に選択的に形成されている。

【0040】

上記の保護膜215の選択的形成によって、画素P内には、表面が低く構成された第1領域Lsと、表面が高く構成された第2領域Hsとが設けられ、第1領域Lsと第2領域Hsとには所定の高低差が存在し、第1領域Lsと第2領域Hsとの間に段差領域Dsが設けられている。この段差領域Dsは、保護膜215の有無によって構成された段差面が形成されている領域である。

【0041】

なお、本実施形態では、第1領域Lsには保護膜215は全く存在せず、第2領域Hsには保護膜215が形成されているが、一般には、段差面を有する段差

領域D sを介して、表面が低い第1領域L sと、表面が高い第2領域H sとが存在していればよい。したがって、第1領域L sに薄い保護膜215が形成され、第2領域H sに厚い保護膜215が形成されていても構わない。すなわち、一般的に言えば、第1領域L sと第2領域H sは、保護膜215の有無や厚さの相違などの具体的構造に限定されるものではなく、結果的に表面に高低差が存在する関係にあればよい。

【0042】

本実施形態では、上記第1着色層214C及び保護膜215上に、ITO等の透明導電体で構成される透明電極216が形成される。この透明導電体216は、第1着色層214Cから上記段差領域D s（段差面）を介して第2着色層214F（及び保護膜215）上にまで亘り一体に形成されている。透明電極216上には配向膜217が形成されている。

【0043】

一方、基板220には、ガラスやプラスチック等で構成される基材221上に、Ta等の金属などで上記配線222が形成されている。配線222上には、画素毎にダイオード素子が形成され、このダイオード素子は上記電極225に接続されている。より具体的には、配線222上に形成されたTa₂O₅等の絶縁膜223（図2参照）を介してCr等で構成される対向端子224が接合され、この対向端子224がITO等で構成される電極225に接続されている。上記ダイオード素子は、配線222、絶縁膜223及び対向端子224のMIM（金属—絶縁体—金属）構造によって構成される。このMIM構造で構成されるダイオード素子は、上記遮光部214Bが配置された画素間領域と平面的に重なるように配置されている。これらの上には、上記と同様の配向膜226が形成されている。

【0044】

なお、上記基板210及び220の製造工程においては、電極や配線はスパッタリング法により形成することができる。また、上記MIM素子の絶縁膜223は配線222の表面を陽極酸化法によって酸化することにより形成できる。カラーフィルタ214は、ロールコート法などによって着色した感光性レジストを塗

布し、露光・現像を行うフォトリソグラフィ法を色毎に繰り返すことで形成できる。

【0045】

液晶表示装置 200 のパネル構造の背後には、図 2 に示すように、バックライト 240 が配置されている。また、パネル構造と、バックライト 240 との間には、偏光板 241 と位相差版 242 が順次配置され、また、パネル構造の前面にも、位相差版 243 と偏光板 244 が順次配置されている。なお、図示例の液晶表示装置 200 では、上記液晶 LC により STN モードの液晶層が構成されている場合について示してある。

【0046】

この実施形態では、バックライト 240 から照射される光のうち、光透過部 P_t 、すなわち光反射層 213 の開口部 213a を通過する透過光 T によって透過型表示がなされる。また、外光がパネル内に入射して光反射部 P_r において光反射層 213 により反射された反射光 R によって反射型表示がなされる。この場合、透過型表示を構成する透過光 T は、基本的に第 1 着色層 214C を 1 回だけ通過し、反射型表示を構成する反射光 R は、基本的に第 2 着色層 214F を 2 回通過する。したがって、第 1 着色層 214C と第 2 着色層 214F とをそれぞれ光学特性上最適化して形成しておくことによって、透過型表示と反射型表示の品位を大幅に改善できる。

【0047】

また、本実施形態では、第 1 領域 L_s と第 2 領域 H_s との間に高低差が存在するので、この高低差に応じて画素 P 内に異なる液晶層の厚さを設けることができる。すなわち、第 1 領域 L_s において液晶層の厚さ G_t は大きく、第 2 領域 H_s において液晶層の厚さ G_r は小さい。これによって、液晶層を 1 回だけ通過する透過光 T に対する液晶層のリタレーション値を、液晶層を 2 回通過する反射光 R に対する液晶層のリタレーション値に近づけることができるため、透過型表示と反射型表示の品位を共に向上させることができる。より具体的には、両表示の明るさを改善できる。

【0048】

図3には、上記液晶表示装置200の画素Pの基板210側の一部を更に拡大して示す。第1着色層214Cと、第2着色層214Fとは相互に隣接配置され、両着色層の境界部214Xは、上記段差領域Dsにおける第1領域Ls側の境界線を規定する段差面215sの最下部よりも第2領域Hs側に配置されている。境界部214Xには、図示例の場合、第1着色層214Cと第2着色層214Fとが相互に重なり合っていて、その結果、突起214Eが形成されている。また、突起214Eは、段差面215sよりも第2領域側に配置されている。より具体的には、突起214Eの全ては段差領域Ds内に配置されている。

【0049】

なお、図示例とは異なり、境界部214Xが段差面215sの最下部の極めて近くに配置された結果、段差面215sの下部形状が突起214Eによって部分的に変形し、段差面215sの最下部に段部が形成される場合も考えられる。しかしながら、このような段部が形成されても、図10に示すように突起114Eにより生じた段部と段差面とが分離し、当該段部の第2領域側に窪みが形成されていなければよい。

【0050】

本実施形態では、第1着色層214Cと第2着色層214Fの境界部214Xが、段差面215sの最下部（すなわち段差領域Dsの第1領域Ls側の境界位置）よりも第2領域Hs側に配置されていることにより、図10に示すように突起114Eによって段差面215sよりも第1領域Ls側に微細な凹凸構造が形成される、といったことが生じにくくなることから、当該凹凸構造に起因する光学的不良や電氣的不良の発生を抑制することができる。特に、図10に示す突起114Eと段差面との間に窪みが発生することがなくなるため、当該窪みに起因する問題が生じなくなる。

【0051】

たとえば、図10に示すように、上記の微細な凹凸構造や窪みが存在すると、その上に形成される配向膜117によって生ずる液晶の配向状態が乱されるため、表示品位が低下する。特に、上記の微細な凹凸構造や窪みが光透過部Ptに配置されていると、透過型表示の品位を大きく悪化させる可能性がある。また、微

細な凹凸構造や窪みの上に透明電極 216 が形成されることによって、透明電極 216 が部分的に薄肉化されたり、断裂状態になったりすることが起こりうる。このため、透明電極 216 による電界印加状態が悪化する可能性もある。特に、光透過部 P_t と光反射部 P_r との境界位置の近傍に薄肉部や断裂部が形成されると、光透過部 P_t 内の印加電圧が低下する。

【0052】

これに対して、本実施形態の場合には、両着色層の境界部 214 X は、段差領域 D_s 若しくは第 2 領域 H_s 内に配置されていることになるため、境界部 214 X 内に突起 214 E が存在しても、段差領域 D_s における段差面の段差量や第 2 領域 H_s の高さによって突起 214 E による凹凸が吸収されるので、微細な凹凸構造や窪みが表面に現れず、或いは、現れてもその凹凸構造の高低差はきわめて小さいものとなる。したがって、上述の光学的不良や電氣的不良の発生を防止若しくは低減できる。

【0053】

ところで、段差面 215 s が形成された段差領域 D_s は、通常、画素 P が黒色表示（光遮断状態）にあるときに光漏れの原因になることがある。これは、図 3 に模式的に示すように、黒色表示時において、第 1 領域 L_s や第 2 領域 H_s の液晶分子 LCM が図示のように垂直姿勢にあるものと仮定すると、段差領域 D_s にある液晶分子 LCM は、その段差面 215 s の傾斜によって配向状態が乱され、たとえば図示のように斜め方向に配向するからである。したがって、本実施形態のように、段差領域 D_s 内に境界部 214 X が配置されると、境界部 214 X では第 1 着色層 214 C と第 2 着色層 214 F との重なり合いにより光透過率が多少でも低下するため、上記の光漏れを抑制することができることになる。

【0054】

また、上記構造において、光透過部 P_t と光反射部 P_r の境界位置は、通常、上記境界部 214 X 内若しくはその近傍にあればよい。ただし、上記の光漏れをさらに低減させるためには、段差領域 D_s に光反射層 213 が重なるように配置することが好ましい。すなわち、光反射層 213 の開口縁の位置を、第 1 領域 L_s と段差領域 D_s との境界位置に合わせるか、或いは、やや第 1 領域 L_s 内に張

り出させることが好ましい。これは、上記の光漏れによる影響は、通常、限定された開口部 213a 内を透過する光によって表示される透過型表示の方が、反射型表示よりも大きいと考えられるからである。たとえば、透過型表示は、バックライト 240 からの光のうち、開口部 213a（すなわち光透過部 P_t）を通過する透過光のみによってほぼ形成されるのに対して、反射型表示は、光反射部 P_r だけでなく、光透過部 P_t からの反射成分の影響をも受けるため、反射型表示の方が透過型表示よりも光漏れが目立ちにくいものと考えられる。

【0055】

また、通常、上記段差領域 D_s の幅は 5～10 μm であり、たとえば 8 μm 程度であるが、上記境界部 214X の幅は 2～6 μm であり、たとえば 4 μm 程度であるため、境界部 214X を上記段差領域 D_s 内に配置させることは難しくない。なお、図 2 には段差面 215s をかなり急峻な傾斜を有するものとして描いてあるが、実際には、たとえば保護膜 215 の厚さが約 2 μm のとき、段差面の幅は約 8 μm であり、実際には段差面 215s の傾斜角度はかなり緩やかなものとなる。

【0056】

図 4 は、上記実施形態と異なるカラーフィルタ基板及び電気光学装置の構成例を示す拡大部分断面図である。この構成例の液晶表示装置 300 は、パッシブマトリクス型の液晶表示装置であり、基板 310 に光反射層 313 が設けられ、基板 320 にカラーフィルタが形成されている。したがって、基板（カラーフィルタ基板）320 には、光反射層が形成されていない点で、上記実施形態とは異なる。

【0057】

この液晶表示装置 300 の基板 310 においては、基材 311 上に下地層 312、光反射層 313、絶縁層 314、透明電極 315、配向膜 316 が順次形成されている。また、基板 320 においては、基材 321 上に、第 1 着色層 322C 及び第 2 着色層 322F が形成され、画素間領域には遮光部 322B が設けられている。また、上記実施形態と同様に段差面を有する保護膜 323 が設けられ、この保護膜 323 上に透明電極 324 が形成されている。また、これらを配向

膜 325 が被覆している。

【0058】

なお、バックライト 340、偏光板 341、位相差板 342、343、偏光板 344、液晶層 LC 及びスペーサ SP は上記実施形態と全く同様である。

【0059】

この構成例においても、上記実施形態と同様に、バックライト 340 から照射された光の透過光 T によって透過型表示が可能であり、また、外光の反射光 R によって反射型表示が可能である。また、第 1 領域 Ls に対応する液晶層の厚さ G_t と、第 2 領域 Hs に対応する液晶層の厚さ G_r との差によって透過型表示と反射型表示双方の表示品位の向上が図られている。そして、この構成例では、カラーフィルタ基板である基板 320 に光反射層が形成されていないが、基本的に上記と同様に、第 1 着色層 322C と第 2 着色層 322F との境界部（突起）322X が段差領域 Ds 若しくは第 2 領域 Hs 内に配置され、これによって光学的不良や電氣的不良を低減できるという効果を奏する。

【0060】

[カラーフィルタ基板の製造方法]

次に、図 5 乃至図 7 を参照して、カラーフィルタ基板の製造方法について説明する。最初に、図 5 (a) に示すように、ガラスやプラスチック等で構成される基材 11 の表面上に、スピンコーティング法、ロールコート法、スクリーン印刷法などにより感光性樹脂 12A を配置する。この感光性樹脂 12A としては、たとえば、ノボラック樹脂などのポジ型フォトレジストを用いることができる。次に、図 5 (b) に示すように、上記感光性樹脂 12A に、露光マスク 50 を用いてプロキシミティ露光を行う。ここで、露光マスク 50 としては、ガラス等の透明基材 51 の表面に金属薄膜等で構成される遮光層 52 を形成したものなどを用いることができる。露光マスク 50 の光学開口 50a の開口径 D、平均間隔 L、露光ギャップ（プロキシミティ・ギャップ）G などは、後述する光反射層の光散乱性を考慮して適宜に決定される。なお、感光性樹脂 12A の厚さ t は通常 1.0 ～ 3.0 μm 程度である。

【0061】

次に、上述のようにして露光された感光性樹脂を現像することによって、図 5 (c) に示すように凹状表面部 12 f を備えた下地層 12 を形成する。そして、図 6 (d) に示すように、下地層 12 f 上に、アルミニウム、銀、クロム、或いは、これらの金属を主体とする合金などを蒸着法やスパッタリング法などで被着させ、光反射層 13 を形成する。その後、エッチングマスクなどを形成してエッチングを行うことなどによって、図 6 (e) に示すように光反射層 13 に開口部を形成し、カラーフィルタ基板 10 に光透過部 10 a を形成する。

【0062】

次に、図 6 (f) に示すように、フォトリソグラフィ法などを用いて、光反射層 13 上に第 2 着色層 14 F を形成する。この第 2 着色層 14 F は、アクリル樹脂などを基剤として、染料や顔料などの着色材を適宜に加えたものである。第 2 着色層 14 F は、光反射層 13 の形成されている領域には形成されるが、パターニングを施すことなどによって光透過部 10 a には形成されない。ここで、第 2 着色層 14 F の形成工程では、通常、異なる色相を有する複数種類の層（たとえば、R（赤）、G（緑）、B（青））について繰り返し形成処理が施され、複数種類の色相が所定の配列となるように構成される。

【0063】

その後、図 6 (g) に示すように、光透過部 10 a に、第 1 着色層 14 C が形成される。この第 1 着色層 14 C は、基本的に第 2 着色層 14 F と同様の材料構成を有する材料で形成されるが、たとえば、上記の着色材の添加量を第 2 着色層 14 F の材料よりも高く設定したものをを用いる。これによって、第 1 着色層 14 C は、光学フィルタとして第 2 着色層 14 F よりも高い光学的膜厚を有するものとなる。この第 1 着色層 14 C としては、上記第 2 着色層 14 F と同様に、複数種類の色相を有する層が所定の配列になるように構成される。さらに、第 2 着色層 14 F 上には遮光部 14 B が形成される。この遮光部 14 B は、図示例では、異なる複数の色相を有する第 1 着色層 14 C を積層させたものである。ただし、黒色樹脂や金属薄膜などで遮光部 14 B を構成することもできる。

【0064】

第 1 着色層 14 C は、第 2 着色層 14 F に隣接配置されるように形成されるが

、特に、第2着色層14Fの縁部とわずかに重なり合うように形成されることが好ましい。これによって、上述の突起214Eと同様の突起14Eが形成されるが、第1着色層14Cと第2着色層14Fとの間に隙間が生ずることを防止できる。また、第1着色層14Cと第2着色層14Fの境界部は、光反射層13の開口縁とほぼ一致するように構成されるが、当該境界部が開口部13a内ではなく、光反射層13（の開口縁）上に配置されるように構成することが好ましい。

【0065】

次に、図7（h）に示すように、上記各着色層上に、透明な保護膜15をスピコンコーティング法やスクリーン印刷法などによって形成する。この実施形態では、保護膜15をネガ型フォトリソで構成してある。そして、図7（i）に示すように、保護膜15に対してプロキシミティ露光を行う。この露光工程では、露光マスク60を用いて、第1着色層14C上にある部分を遮光し、それ以外の部分に光を照射する。露光マスク60としては、上記露光マスク50と同様に、透明基材61上に遮光層62が形成されたものを用いることができる。その後、現像処理を行うことによって、図7（j）に示すように、第1着色層14C上の領域に開口部15aを形成する。

【0066】

ここで、上記露光工程においては、遮光領域（露光領域）の大きさや露光ギャップGを調整することによって、保護膜15の露光量や、遮光領域と露光領域との境界部分の露光量を制御することができ、この制御によって、上記開口部15aの開口縁の位置や開口縁に形成される段差面の傾斜角度を調整することができる。通常、保護膜15の開口縁上にも後述する透明電極が形成されるので、この透明電極の断裂などの不具合を回避するためにも、保護膜15の開口部15aの開口縁に相当する段差面は、上述のように、ある程度傾斜した傾斜面として形成される。

【0067】

また、上記露光工程では、開口部15aの開口縁（すなわち段差面の最下部）の位置が、上記第1着色層14Cと第2着色層14Fの境界部（突起14E）よりも第1着色層14C側に配置されるように形成される。

【0068】

最後に、図7(k)に示すように、上記保護膜15及び開口部15a上に、ITOなどの透明導電体をスパッタリング法などによって被着し、エッチングなどのパターニング処理を施すことによって透明電極16を形成する。このように構成することによって、図2に示す基板210と同様の構造を備えたカラーフィルタ基板10が形成される。

【0069】

[電子機器]

最後に、図8及び図9を参照して、本発明に係る電子機器の実施形態について説明する。この実施形態では、上記電気光学装置の液晶表示装置200を表示手段として備えた電子機器について説明する。図8は、本実施形態の電子機器における液晶表示装置200に対する制御系（表示制御系）の全体構成を示す概略構成図である。ここに示す電子機器は、表示情報出力源291と、表示情報処理回路292と、電源回路293と、タイミングジェネレータ294とを含む表示制御回路290を有する。また、上記と同様の液晶表示装置200には、上記表示領域を駆動する駆動回路200Gが設けられている。この駆動回路200Gは、通常、液晶パネルに直接実装されている半導体ICチップ、パネル表面上に形成された回路パターン、或いは、液晶パネルに導電接続された回路基板に実装された半導体ICチップ若しくは回路パターンなどによって構成される。

【0070】

表示情報出力源291は、ROM (Read Only Memory) やRAM (Random Access Memory) 等からなるメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等からなるストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを備え、タイミングジェネレータ294によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示情報処理回路292に供給するように構成されている。

【0071】

表示情報処理回路292は、シリアルーパラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種回路を備え

、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号CLKと共に駆動回路200Gへ供給する。駆動回路200Gは、走査線駆動回路、信号線駆動回路及び検査回路を含む。また、電源回路293は、上述の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する。

【0072】

図9は、本発明に係る電子機器の一実施形態である携帯電話を示す。この携帯電話1000は、操作部1001と、表示部1002とを有する。操作部1001の前面には複数の操作ボタンが配列され、送話部の内部にマイクが内蔵されている。また、表示部1002の受話部の内部にはスピーカが配置されている。

【0073】

上記の表示部1002においては、ケース体の内部に回路基板1100が配置され、この回路基板1100に対して上述の液晶表示装置200が実装されている。ケース体内に設置された液晶表示装置200は、表示窓200Aを通して表示面を視認することができるように構成されている。

【0074】

尚、本発明は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。たとえば、上記実施形態では、電気光学装置の一例として液晶表示装置200について説明したが、本発明は液晶装置に限定されるものではなく、有機エレクトロルミネッセンス装置、プラズマディスプレイ装置、フィールドエミッション表示装置など、種々の電気光学装置にも適用できるものである。また、上記の光反射基板は、電気光学装置だけでなく、種々の表示装置その他の各種機器にも用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る電気光学装置の構造を示す分解斜視図。

【図2】 電気光学装置の一部を示す拡大断面図。

【図3】 電気光学装置の画素の一部を示す拡大断面図。

【図4】 電気光学装置の異なる構成例を示す拡大断面図。

【図5】 カラーフィルタ基板の製造工程を示す工程断面図(a)～(c)

。 【図 6】 カラーフィルタ基板の製造工程を示す工程断面図 (d) ~ (g)

。 【図 7】 カラーフィルタ基板の製造工程を示す工程断面図 (h) ~ (k)

。 【図 8】 電子機器の制御系を示す概略構成ブロック図。

【図 9】 電子機器の構成例を示す概略斜視図。

【図 10】 液晶パネル内の不良の生じやすい構造を示す拡大部分断面図。

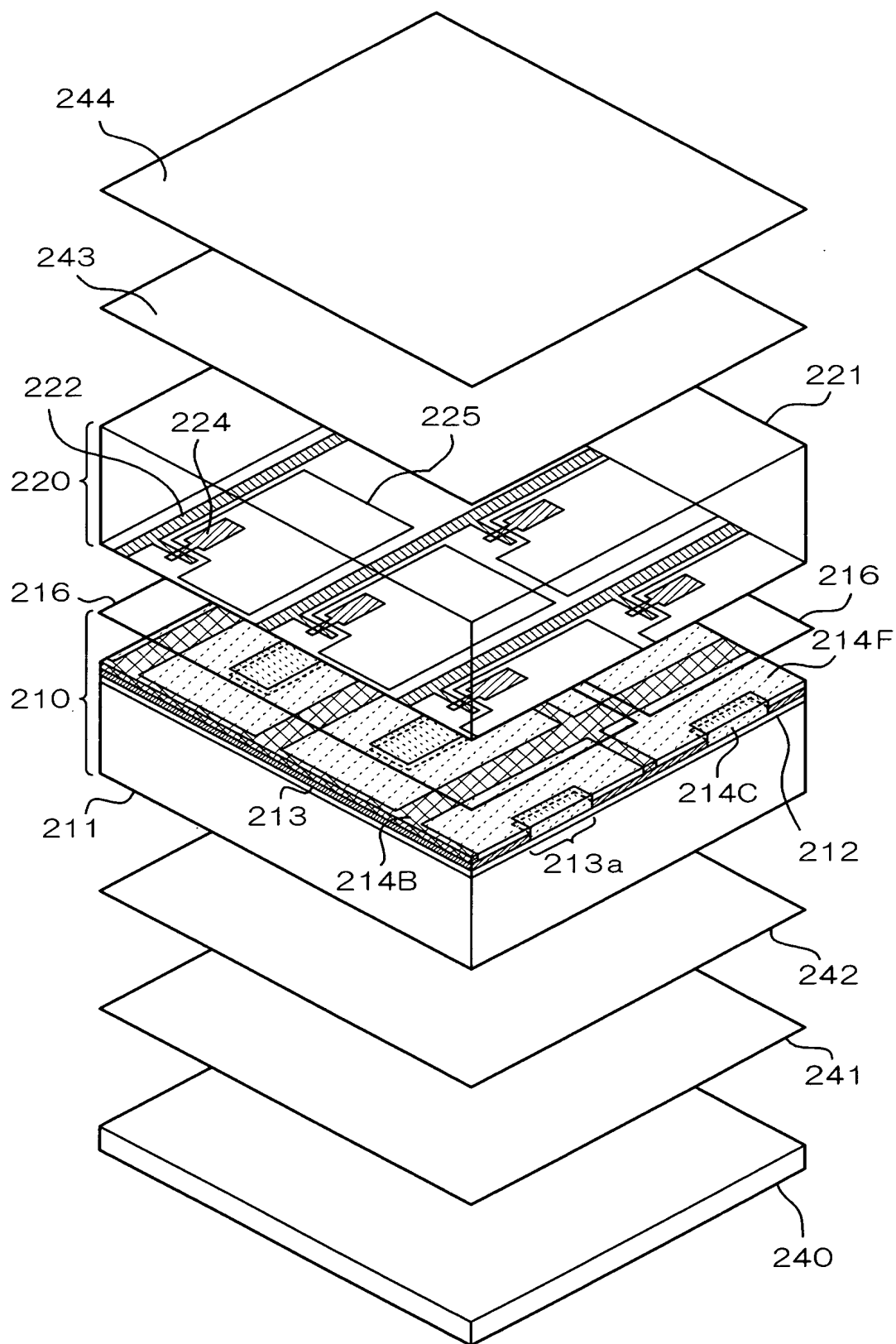
【符号の説明】

200…液晶表示装置、210, 220…基板、211…基材、212…下地層、213…光反射層、213a…開口部、214C…第1着色層、214F…第2着色層、214B…遮光部、214X…境界部、214E…突起、215…保護膜、215s…段差面、216…透明電極、217…配向膜、P…画素、Pt…光透過部、Pr…光反射部、Ls…第1領域、Hs…第2領域、Ds…段差領域

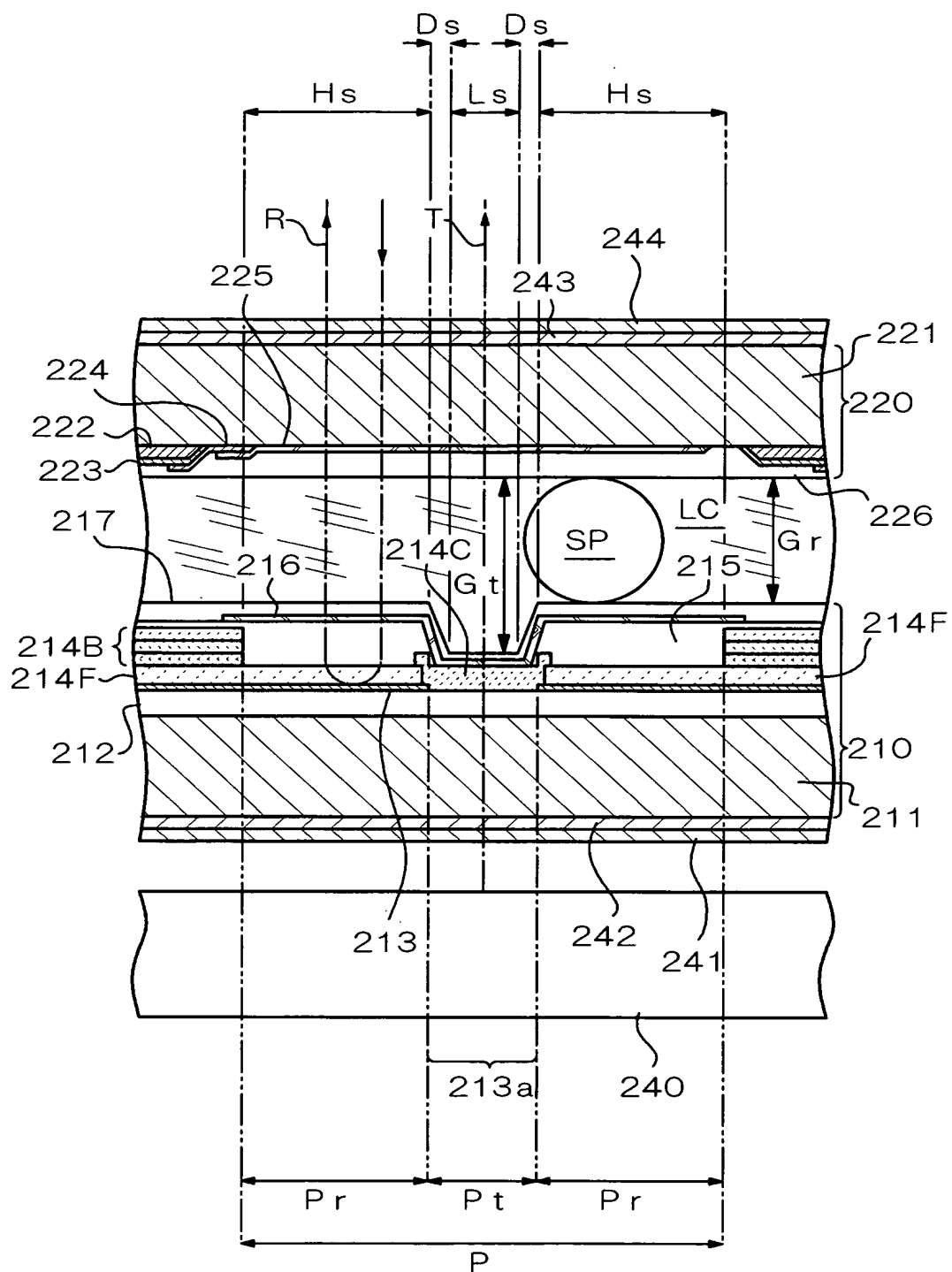
【書類名】

図面

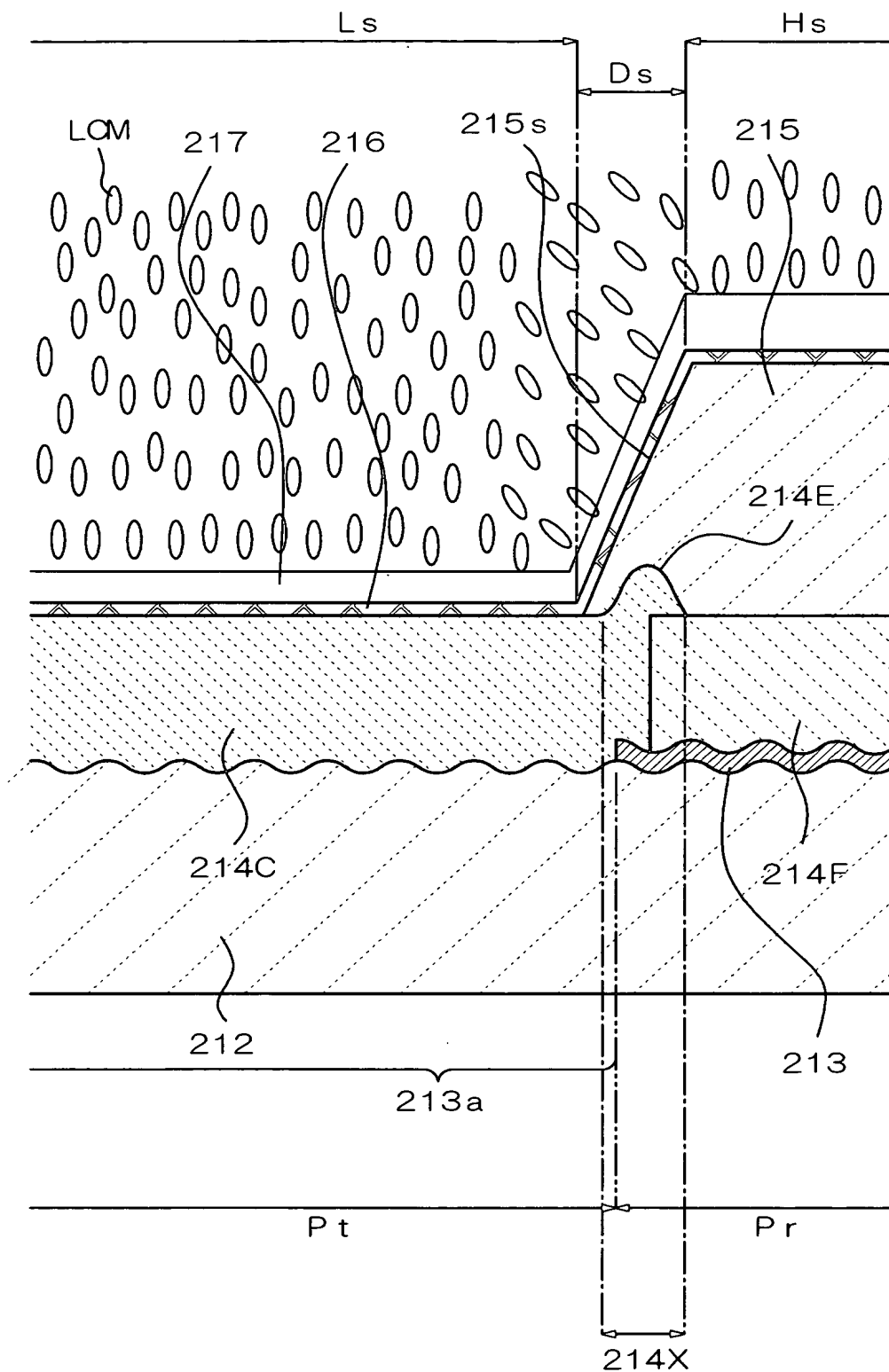
【図 1】



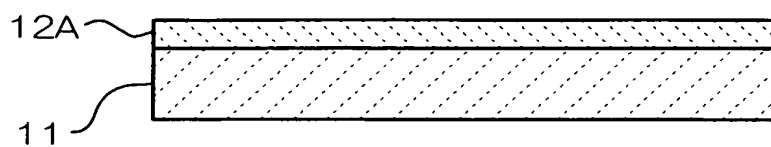
【図 2】



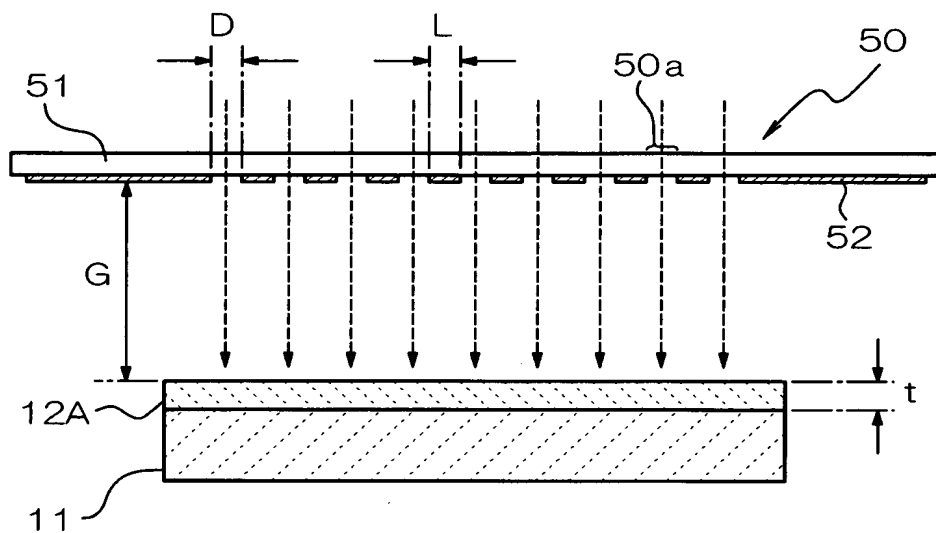
【図 3】



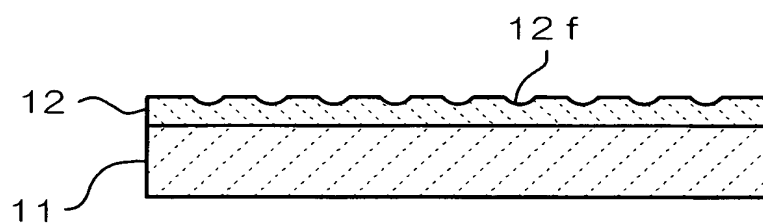
【図 5】



(a)

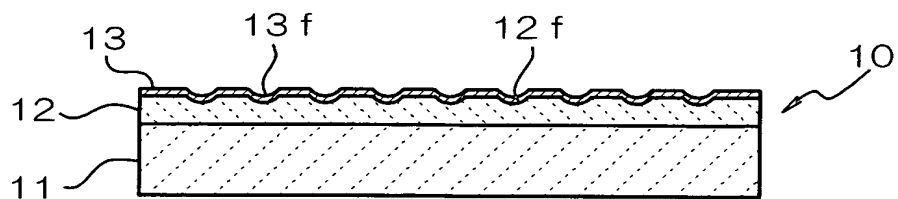


(b)

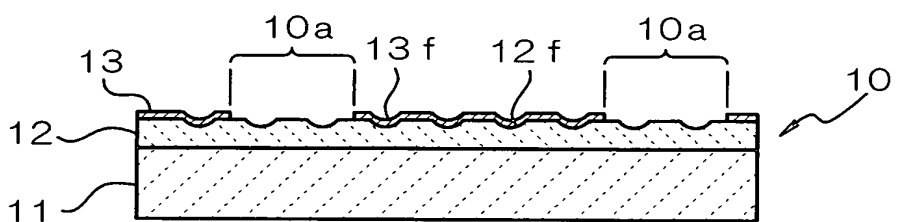


(c)

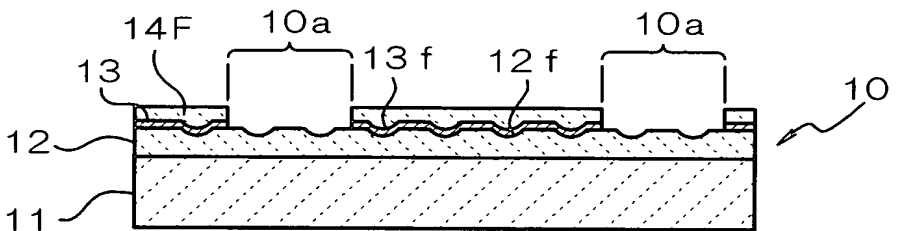
【図6】



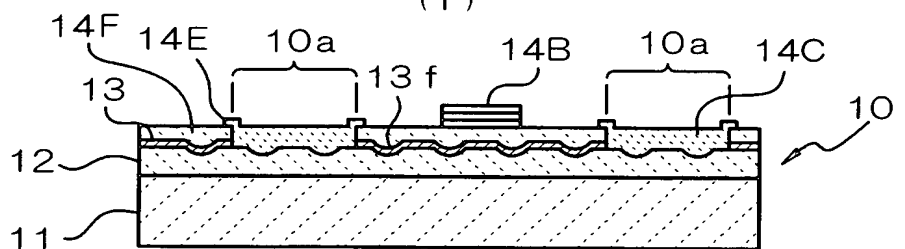
(d)



(e)

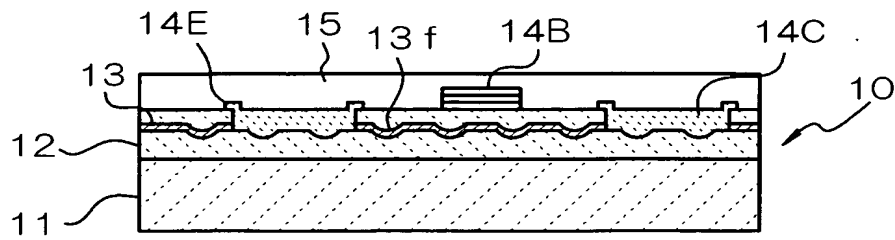


(f)

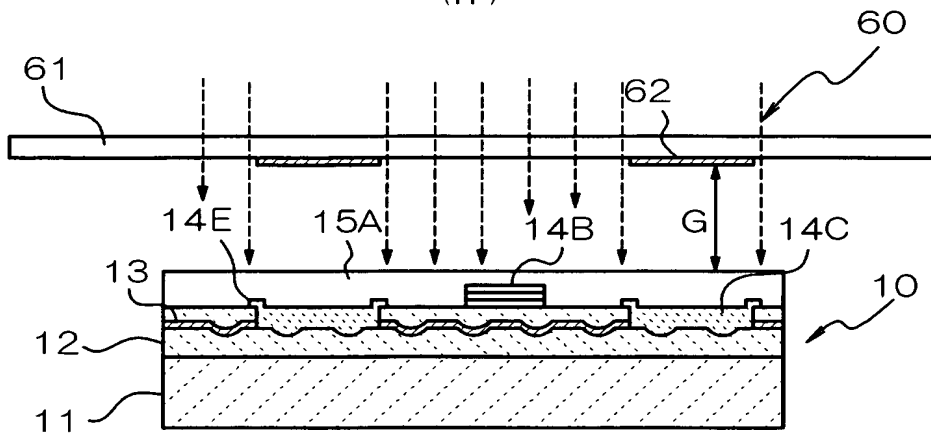


(g)

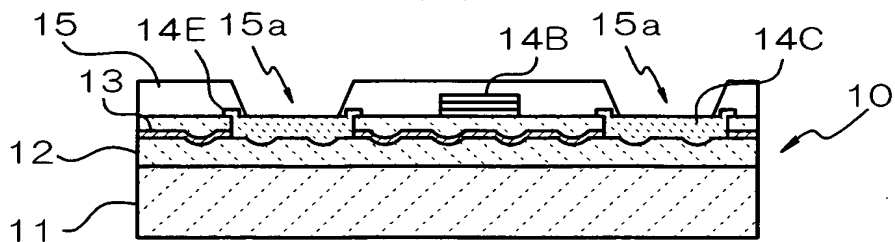
【図 7】



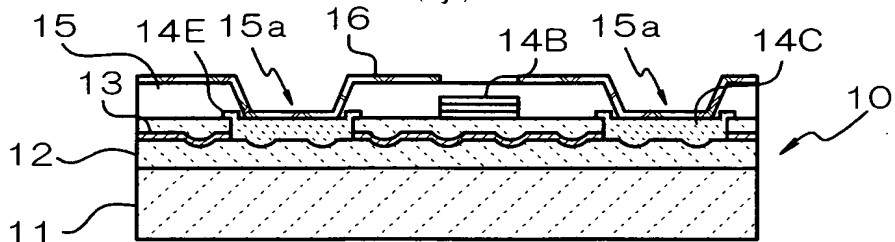
(h)



(i)

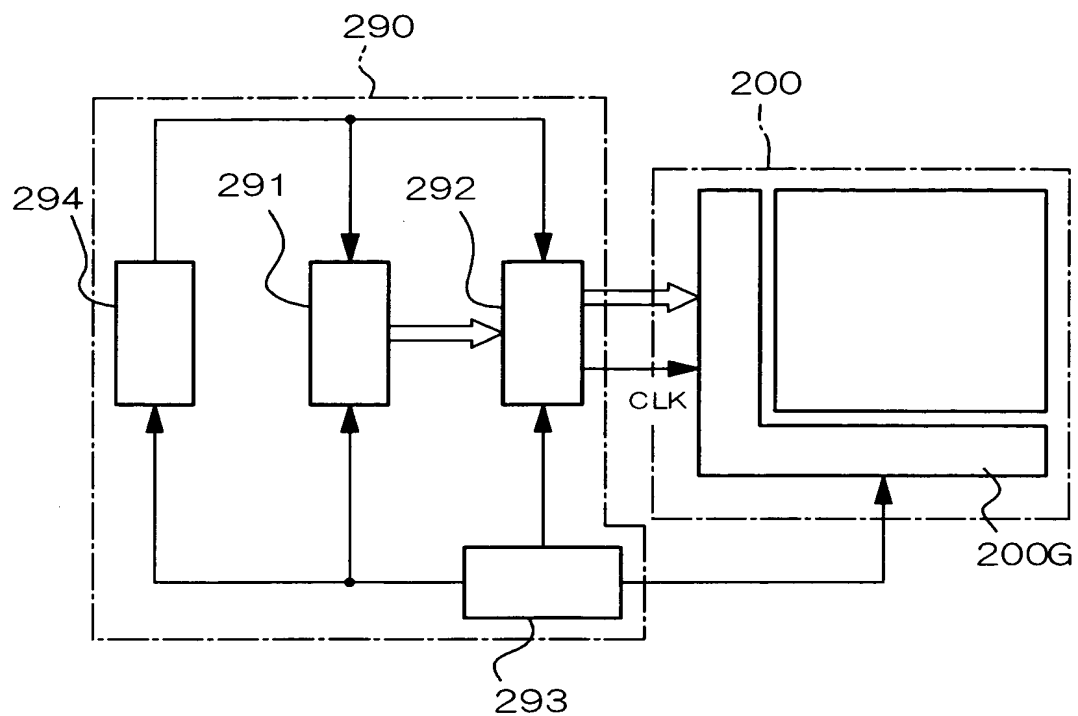


(j)

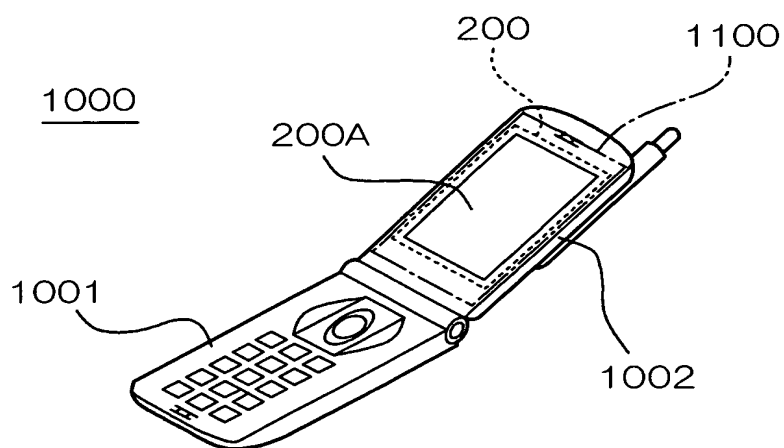


(k)

【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーフィルタ基板や電気光学装置において、異なる着色層が相互に隣接する境界部における光学的及び電氣的な不具合を改善し、不良の発生を防止することのできる技術手段を提供する。

【解決手段】 カラーフィルタ基板 2 1 0 は、第 1 領域 L s に配置された第 1 着色層 2 1 4 C と、第 2 領域 H s に配置された第 2 着色層 2 1 4 F とを有し、第 1 着色層と第 2 着色層とは互いに隣接して配置され、第 1 領域の表面よりも第 2 領域の表面が高く構成されているとともに、第 1 領域と第 2 領域との間に段差面が設けられ、第 1 着色層と第 2 着色層の境界部が、前記段差面の最下部よりも第 2 領域側に配置されていることを特徴とする。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 5 8 3 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社